

MANUFACTURING METHOD FOR WIRING BOARD AND MULTILAYERED WIRING BOARD, AND MULTILAYERED WIRING BOARD

Publication number: JP2003204140 (A)

Publication date: 2003-07-18

Inventor(s): MURA MITSURU; OGAWA MINORU; ITO SHIGEYASU; IZUMI MASAHIRO +

Applicant(s): SONY CORP +

Classification:

- **International:** H05K3/40; H05K1/18; H05K3/10; H05K3/20; H05K3/46; H05K3/40; H05K1/18; H05K3/10; H05K3/20; H05K3/46; (IPC1-7): H05K3/10; H05K1/18; H05K3/20; H05K3/40; H05K3/46

- European:

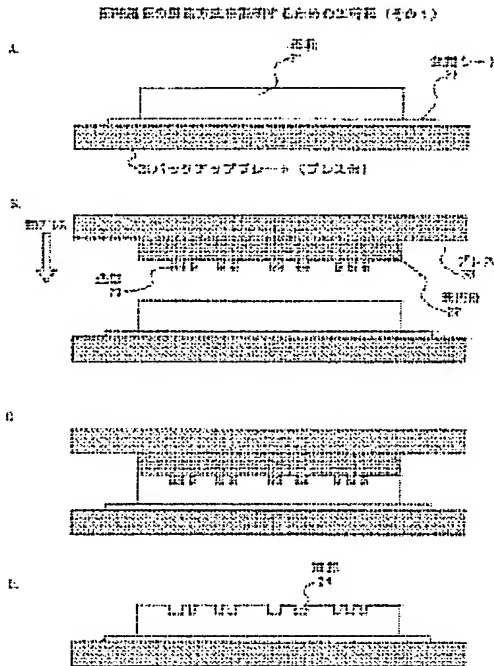
Application number: JP20020003794 20020110

Priority number(s): JP20020003794 20020110

Abstract of JP 2003204140 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method for a wiring board and a multilayered wiring board using thermoplastic resin, and to provide the multilayered wiring board manufactured by the manufacturing method. ;

SOLUTION: The manufacturing method for the wiring board that forms a wiring patterns on a board 21 containing the thermoplastic resin comprises a groove formation process forming a groove 24 corresponding to the wiring pattern on the board 21, and a filling process filling a conductive paste in the groove 24. ; COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-204140
(P2003-204140A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 5 K	3/10	H 0 5 K	E 5 E 3 1 7
	1/18		J 5 E 3 3 6
	3/20		R 5 E 3 4 3
	3/40		Z 5 E 3 4 6
			K
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-3794 (P2002-3794)

(22) 出願日 平成14年1月10日 (2002.1.10)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 村 満

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 小川 稔

東京都品川区東五反田2丁目17番1号 ソニーイーエムシー・エス株式会社内

(72) 発明者 伊藤 茂康

東京都品川区東五反田2丁目17番1号 ソニーイーエムシー・エス株式会社内

最終頁に続く

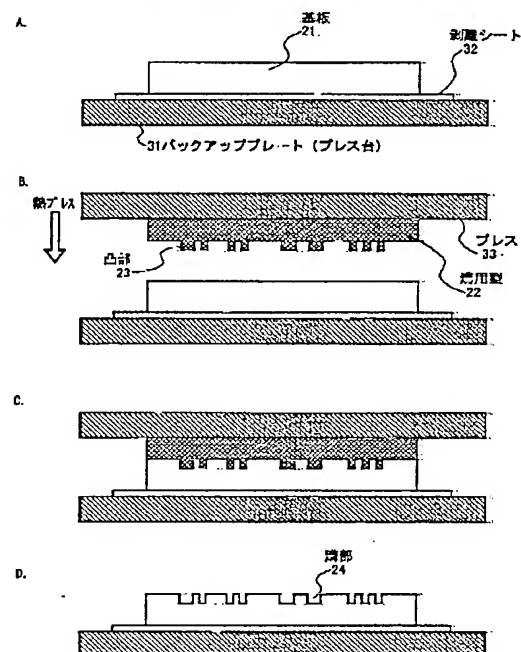
(54) 【発明の名称】 配線基板の製造方法、多層配線基板の製造方法および多層配線基板

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、熱可塑性樹脂を用いた配線基板の製造方法および多層配線基板の製造方法に関する。そして、この製造方法によって製造された多層配線基板に関する。

【解決手段】 本発明にかかる、熱可塑性樹脂を含む基板21に配線パターンを形成した配線基板の製造方法では、配線パターンに応じた溝部24を基板21に形成する溝形成工程と、溝部24に導電性ペーストを充填する充填工程とを備えて構成される。

配線基板の製造方法を説明するための工程図 (その1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂を含む基板に配線パターンを形成した配線基板の製造方法において、前記配線パターンに応じた溝部を前記基板に形成する溝形成工程と、前記溝部に導電性ペーストを充填する充填工程とを備えることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項2】 前記充填工程の少なくとも前に、前記基板を貫通する貫通孔を形成する貫通孔形成工程をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。

【請求項3】 前記充填工程の少なくとも後に、前記配線パターンを形成した前記配線基板の面を研磨する研磨工程をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。

【請求項4】 前記充填工程の少なくとも後に、金属箔を前記配線パターンを形成した前記配線基板の面上に積層し、前記金属箔の一部を前記配線基板に押し込むべき位置に応じて凸形状を備えた電極ランド用型を前記基板の軟化開始温度以上の温度で前記配線基板に押圧することによって電極ランドを形成する電極ランド形成工程をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。

【請求項5】 前記充填工程の少なくとも後に、電子部品の電極端子の一部を該電子部品を押圧することによって前記配線パターンに埋没させる実装工程をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。

【請求項6】 電子部品を実装すべき位置に、該電子部品の外形より少なくとも大きい大きさであって該電子部品の厚さより少なくとも深い凹部を前記基板に形成する凹部形成工程と、前記電子部品の電極端子の一部を該電子部品を押圧することによって前記凹部内の配線パターンに埋没させる実装工程とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。

【請求項7】 前記凹部形成工程は、前記凹部に応じた凸形状を備えた凹部用型を前記基板の軟化開始温度以上の温度で前記基板に押圧することによって凹部を形成する工程であって、前記溝形成工程と同時に進行することを特徴とする請求項6に記載の配線基板の製造方法。

【請求項8】 前記溝形成工程は、前記基板の軟化開始温度以上の温度で前記配線パターンに応じた凸形状を備えた溝用型を前記基板に押圧することによって形成することを特徴とする請求項1ないし請求項7の何れか1項に記載の配線基板の製造方法。

【請求項9】 配線パターンに応じた溝部を熱可塑性樹脂を含む基板に形成する溝形成工程と該溝部に導電性ペーストを充填する充填工程とを備えて製造される配線基

板を複数製造する配線基板製造工程と、製造された複数の配線基板を積層する積層工程と、前記基板の軟化開始温度以上の温度で加熱しながら前記複数の配線基板が互いに圧接されるように加圧することによって前記複数の配線基板を相互に融着する多層化工程とを備えることを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項10】 前記複数の配線基板には、電子部品を実装した配線基板が含まれることを特徴とする請求項9に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項11】 熱可塑性樹脂を含む基板の溝部に配線パターンが形成された配線基板を複数積層し、該複数の配線基板が相互に融着していることを特徴とする多層配線基板。

【請求項12】 前記複数の配線基板には、電子部品を実装した配線基板が含まれることを特徴とする多層配線基板。

【請求項13】 熱可塑性樹脂を含む基板を載置する載置台と、配線パターンに応じた凸形状を備えた溝用型と、前記基板の軟化開始温度以上の温度で前記溝用型を前記基板に押圧する加熱押圧手段と、前記加熱押圧手段によって形成された溝部に導電性ペーストを充填する充填手段とを備えることを特徴とする配線基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂を用いた配線基板の製造方法および多層配線基板の製造方法に関する。そして、この製造方法によって製造された多層配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器に搭載される実装基板において、近年における電子機器の小型化、多機能化に伴い、従来より高密度な電子部品の実装が要求される。配線基板に電子部品を高密度に実装するためには、電子部品の小型化だけでなく微細かつ高精度な配線加工が要求される。

【0003】一方、昨今要求される、環境負荷への低減を実現するためには実装基板をリサイクルする方法について考慮する必要がある。従来のガラスエポキシを材料とする配線基板は、優れた耐熱性や加工性を有するが、熱硬化性樹脂のエポキシ樹脂を基板材料とするため、リサイクルが難しかった。

【0004】ここで注目された基板材料が熱可塑性樹脂である。熱可塑性樹脂からなる配線基板は、微細かつ高精度の配線加工ができるだけでなく、機械的強度、耐熱性および電気的絶縁性に優れ、しかもリサイクルが比較的容易である。これら種々の利点から、配線基板の基板として熱可塑性樹脂を使用する研究が進められている。

【0005】例えば、熱可塑性樹脂であるポリイミドを基板材料に使用する場合、従来は、ポリイミドからなるテープに銅箔を積層し、次いで、前記銅箔を配線パターンとなるようにエッチング加工することにより、所定の配線パターンを備えたプリント配線基板を製造している。また、このエッチングによる方法に代わって基板に導電性ペーストを印刷することにより配線パターンを形成する方法もある。

【0006】この導電性ペーストによる方法では、エッチングによる方法に比較してウエット工程（エッチング工程）が不要となるため、より環境保護に貢献するという利点がある。

【0007】したがって、熱可塑性樹脂基板と導電性ペーストとにより配線基板を製造すれば、高性能で環境にも優しい配線基板を実現することができる。この導電性ペーストで配線パターンを形成した熱可塑性樹脂基板を製造する方法は、例えば、特開2001-244609号公報に開示されている。この公報によれば、配線パターンとなる形状を有したキャビティ金型に熔融状態の熱可塑性樹脂を射出成型することによって配線パターンに対応する溝を形成した熱可塑性樹脂基板を製造し、この溝に導電性ペーストを充填することによって配線基板を製造している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この配線基板の製造方法は、キャビティ金型が必要であり製造設備が大掛かりとなるという問題がある。そして、この配線基板の製造方法は、熔融した熱可塑性樹脂をキャビティ金型内で冷却するため、冷却の際の残留応力によって金型から取り出した配線基板に反りを生じるという問題もある。

【0009】そこで、本発明の目的は、熱可塑性樹脂からなる基板材料に微細な配線パターンをドライ工程によって簡便に形成される配線基板の製造方法、多層配線基板の製造方法および多層配線基板を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる、熱可塑性樹脂を含む基板に配線パターンを形成した配線基板の製造方法では、前記配線パターンに応じた溝部を前記基板に形成する溝形成工程と、前記溝部に導電性ペーストを充填する充填工程とを備えて構成される。

【0011】特に、溝形成工程は、前記基板の軟化開始温度以上の温度で前記配線パターンに応じた凸形状を備えた溝用型を前記基板に押圧することによって形成する。

【0012】本発明にかかる多層配線基板の製造方法は、配線パターンに応じた溝部を熱可塑性樹脂を含む基板に形成する溝形成工程と該溝部に導電性ペーストを充填する充填工程とを備えて製造される配線基板を複数製

造する配線基板製造工程と、製造された複数の配線基板を積層する積層工程と、前記基板の軟化開始温度以上の温度で加熱しながら前記複数の配線基板が互いに圧接されるように加圧することによって前記複数の配線基板を相互に融着する多層化工程とを備えて構成される。

【0013】そして、本発明にかかる多層配線基板は、熱可塑性樹脂を含む基板の溝部に配線パターンが形成された配線基板を複数積層し、該複数の配線基板が相互に融着している。

【0014】また、本発明にかかる配線基板の製造装置は、熱可塑性樹脂を含む基板を載置する載置台と、配線パターンに応じた凸形状を備えた溝用型と、前記基板の軟化開始温度以上の温度で前記溝用型を前記基板に押圧する加熱押圧手段と、前記加熱押圧手段によって形成された溝部に導電性ペーストを充填する充填手段とを備えて構成される。

【0015】このような構成の配線基板の製造方法、多層配線基板の製造方法および配線基板の製造装置では、熱可塑性樹脂に溝部を形成し該溝部に導電性ペーストにより配線パターンを形成するので、微細かつ高精度の配線加工ができるだけでなく、機械的強度、耐熱性および電気的絶縁性に優れ、しかもリサイクルが比較的容易である。

【0016】特に、熱可塑性樹脂の物性である軟化開始温度を利用することで、プレス加工により溝部を形成することができる。

【0017】そして、上述の多層配線基板は、微細かつ高精度に配線加工され、機械的強度、耐熱性および電気的絶縁性に優れ、しかもリサイクルが比較的容易である。

【0018】なお、軟化開始温度は、樹脂の弾性率が急激に減少し固い状態から、物体を押圧することによりその物体の形状に従った形状に樹脂が変形可能となる状態に変化する温度をいい、例えば、基板が熱可塑性樹脂のみによる場合には、ガラス転移温度に一致する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。なお、各図において、同一の構成については、同一の符号を付す。

【0020】図1は、配線基板の製造方法を説明するための工程図（その1）である。

【0021】図2は、配線基板の製造方法を説明するための工程図（その2）である。

【0022】図1および図2において、本発明の一実施形態にかかる配線基板は、図1に示すように基板21の一方の主面に配線用の溝部24を形成する溝形成工程と、図2Aに示すように貫通孔（スルーホール）25を形成する貫通孔形成工程と、図2Bに示すように溝部24および貫通孔25に導電性ペースト26を充填した後乾燥させる充填工程と、図2Cに示すように溝部24

を形成した配線側の主面を表面精密研磨する研磨工程とで製造される。(溝形成工程)溝形成工程では、まず、熱可塑性樹脂の基板21を用意する。熱可塑性樹脂は、高耐熱性、高強度を有する。本発明は、結晶性樹脂および非晶性樹脂をともに利用することができる。結晶性樹脂は、ガラス転移点(二次転移点)と融点(一次転移点)とを持つ樹脂であり、例えば、液晶ポリマー(Liquid Crystal Polymer、LCP)、ポリエーテルエーテルケトン(Polyetheretherketone、PEEK)、ポリエーテルニトリル(PEN)、シジオタクチックポリスチレン(PPS)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)などを利用することができる。非晶性樹脂は、ガラス転移点(二次転移点)のみを持つ樹脂であり、例えば、ポリアミドイミド(PAI)、ポリアリレート(PAR)、ポリエーテルスルホン(Polyethersulfone、PES)などを利用することができる。また、これらの複合材料も利用可能である。さらに、配線基板の耐熱変形温度を高くするという効果を得るために、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とを混合(ブレンド)した複合材料を用いてもよい。この場合において、熱硬化性樹脂の硬化温度は、熱可塑性樹脂の融点温度より低いこと、すなわち、(熱可塑性樹脂の融点) \geq (熱硬化性樹脂の硬化温度)が必要である。熱硬化性樹脂は、例えば、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂、フェノール樹脂などを用いることができる。

【0023】基板の厚さは、基板に要求される強度および基板に電子部品を埋め込む場合にはその電子部品の厚さに応じて決定されるが、例えば、50 μ m、100 μ m、150 μ mなどである。

【0024】そして、図1Aに示すように、このような厚みのフィルム状の基板21を剥離シート32を介してバックアッププレート(プレス台)31に載置する。剥離シート32は、後述するように、配線回路用の溝部24を形成する際に溝用型22が基板21に加熱しながら押圧されるので、基板21がバックアッププレート31に付着しないようにするために設けられる。溝用型22は、配線パターン(溝部24)に対応した凸形状を備え、例えば、ガラスをエッチング加工したり、金属をエッチング加工または放電加工したりすることによって製造される次に、図1Bに示すように、形成すべき溝部24に対応する部分を凸部23として凸形状にした溝用型22を加熱しながら基板21にプレス33で押し当てる。以下に、この加熱温度について説明する。

【0025】図4は、非晶性樹脂における温度と弾性率との関係を示す図である。

【0026】図4に示すように、非晶性樹脂は、低温から高温へ温度を変化させるに従って、弾性率Dが大きく型を押し当てても型に従って変形しない固い状態から、弾性率Dが小さく型を押し当てると型に従って変形するとともに変形後の形状を維持する粘土状の状態へと変化

し、さらに、加熱することにより樹脂自体が分解する。この固い状態から粘土状の状態へと変化する温度をガラス転移温度T_gと称し、樹脂自体が分解する温度を分解温度T_dと称する。

【0027】図5は、結晶性樹脂における温度と弾性率との関係を示す図である。

【0028】図5に示すように、結晶性樹脂は、低温から高温へ温度を変化させるに従って、上述と同様な固い状態から粘土状の状態へと変化する、さらに、加熱することにより固体から液体になる。

【0029】本実施形態では、配線パターンになる溝部24は、溝用型22を基板21に押し当てることによって形成されるので、加熱温度は、樹脂が溝用型22に従って変形する温度である必要がある。このため、加熱温度は、非晶性樹脂の場合では基板21に使用された非晶性樹脂のガラス転移温度T_g以上分解温度T_d以下に設定され、結晶性樹脂の場合では基板21に使用された結晶性樹脂のガラス転移温度T_g以上融点T_m以下に設定される。そして、圧力の大きさは、この加熱温度における熱可塑性樹脂の弾性率に応じて決定される。

【0030】この加熱温度にすることより、熱可塑性樹脂は、軟化し、溝用型21が押し当てられることにより、溝用型21の凸部23が熱可塑性樹脂にめり込む。

【0031】そして、図1Cに示すように、溝用型22の凸部23のみが基板21に埋没する位置で押圧および加熱を停止し、冷却する。凸部23を抜いても溝部24の形状が維持されるようにするために基板21の温度がガラス転移温度T_gより低い温度になった後に溝用型22を抜き、基板21に溝部24を形成する。

【0032】本実施形態では、溝部24がこのように形成されるので、基板21は、或る温度を境界に型を押し当てると型に従って変形する状態にすることができる材料である必要がある。

【0033】なお、溝部24は、形成すべき溝部24に対応する部分を開口したマスクを基板21上に載置して、サンドブラストによりこの開口部の樹脂を削ることによって形成してもよい。このような加熱プレス加工またはマスクを用いたサンドブラストによる溝形成は、短時間で溝部24を形成することができるので、大量生産する際に好都合である。

【0034】あるいは、溝部24は、配線パターンに沿ってエンドミル、サンドブラストまたはレーザ光をNC制御することで加工してもよい。これらの加工方法では、配線パターンの設計データ(CADデータ)を利用してNC制御を行うことができるので、配線パターンの設計完了後直ちにNC制御加工が可能であり、短期納品・少量生産に好適である。

【0035】以上の溝形成工程における溝形成方法は、何れもドライな環境で行うことができ、従来の工程のようにエッチング液を使用するウェットな工程がない。そ

のため、環境汚染を抑制することができる。

（貫通孔形成工程）図2Aにおいて、貫通孔形成工程は、一般的なプリント配線板への穴加工と同様であり、貫通孔25を形成すべき位置にドリル、サンドブラストまたはレーザ光でNC制御により加工する。

【0036】なお、溝形成と貫通孔形成とを同一の手段、例えば、サンドブラストやレーザ光で加工する場合には、溝形成工程中において貫通孔25を形成することもできる。

（充填工程）図2Bにおいて、基板21の溝部24および貫通孔25の部分には、導電材料である導電性ペースト26が、樹脂製板状体であるスキージ34を移動することによって充填されるとともに、基板21表面の部分では、導電性ペーストが、スキージ34により掻き取られる。導電性ペースト26は、熱可塑性樹脂をバインダーとして、導電材料であるカーボンや金属（銅、金、銀など）などの粉末を練り混んで製造される。ここで、この導電性ペースト26の熱可塑性樹脂は、融点 T_m （または分解温度 T_d ）が基板の熱可塑性樹脂の融点 T_m （または分解温度 T_d ）以下であることが望ましい。導電性ペースト26は、常温においても柔らかな粘度とする観点から溶剤により希釈される。

【0037】そして、導電性ペースト26を加熱処理で乾燥・硬化することによって配線回路が形成される。

【0038】なお、導電性ペースト26の代わりに、微細な金属粒子（例えば、銀粉）を溶剤に分散させた金属ペーストを用いても良い。

【0039】また、上述では、スキージ34により導電性ペースト26の充填および掻き取りを行ったが、例えば、導電性ペースト26を噴出するノズルを噴出しながら溝部24および貫通孔25に沿って移動させ、これらに導電性ペースト26を充填するようにしてもよい。この場合に、噴出しノズルは、一つの溝部24および貫通孔25に充填するようにニードル状の、あるいは複数の溝部24および貫通孔25に充填するようにスリット状の開口部を持つノズルを利用することができる。

（研磨工程）図2Cに示すように、研磨工程では、充填工程のスキージングが良好であるとそれだけで配線が形成され配線間もきれいにできる場合もあるが、多くの場合、高信頼性を確保する観点から、表面のコンタミ層（残存した導電性ペースト26の層）を研磨ローラ35で研磨することで除去する。

【0040】表面研磨することにより、図2Dに示すように、基板の厚さが $1\mu m$ のオーダーで仕上がリ、基板の主面を平坦とすることができ、また、配線回路の線幅・厚みもほとんどバラツキのない高精度の仕上がりとなる。

【0041】以上の工程により、図2Eに示すような配線基板10-aが形成される。

【0042】このように熱可塑性樹脂の基板21に配線

用の溝部24を形成し、この溝部24に導電性ペースト26を充填することによって配線基板10-aを形成することができるが、電子部品をはんだ接合し易くする観点から、配線基板10-aにさらに電極ランドを形成してもよい。

【0043】次に、配線基板10-aに電極ランドを形成する電極ランド形成工程について説明する。

（電極ランド形成工程）図3は、電極ランドを形成する形成方法を説明するための工程図である。

【0044】電極ランド形成工程では、図2Dに続けて、図3Aに示すように、導電性ペースト26により配線回路が形成された配線基板10-a上に金属箔28を積層する。金属箔28は、例えば、はんだ付けのし易さ、耐久性およびコストなどの観点から銅箔や鉄・ニッケルを主成分とした合金箔などが用いられ、その厚みは $5\sim 35\mu m$ である。

【0045】次に、図3Bに示すように、電極ランド29となる部分に対応して凸部が形成された電極ランド用型36を配線基板10-aに押し当て、図3Cに示すように、電極ランド29となる部分にのみ金属箔28を配線基板10-aに埋め込む。

【0046】この電極ランド用型36を押圧する際には、電極ランド用型36の温度を少なくとも導電性ペースト26の融点よりも高い温度に加熱し、導電性ペースト26の融点よりも低い温度に電極ランド用型36の温度を下げた後、電極ランド用型36を開放する。これにより金属箔28の電極ランド29を綺麗に配線基板10-aに埋め込むことができる。

【0047】このようにして、配線基板10-aから、図3Dに示すような電極ランド29を備えた配線基板10-bが形成される。

【0048】次に、このように形成された配線基板10-a、10-bに電子部品を実装する場合について説明する。

（第1の実装配線基板）第1の実装配線基板は、配線回路が形成されている基板面と対向する基板面に電子部品を実装する実施形態である。

【0049】図6は、電子部品を実装する第1の実装方法を説明するための工程図である。

【0050】電子部品41は、配線回路が形成されている基板面と対向する基板面上に実装すべき位置に合わせて載せられる。この際において、特に、図6Aに示すように、配線パターンと電氣的な導通を図るために、導電性ペースト26が充填されている貫通孔25と電子部品41の電極とが相互に合わせられる。

【0051】そして、図6Bに示すように、電子部品41を加熱しながら押圧することによって、電子部品41の電極を貫通孔25の導電性ペースト内に挿入させ、さらに、電子部品41と配線基板10-cとの接合面を熱圧着させる。

【0052】したがって、電子部品41の電極の先端は、鋭角であることが好ましい。そして、加熱温度は、図4および図5を用いて説明したように、配線基板10-cが非晶性樹脂の場合ではガラス転移温度 T_g 以上分解温度 T_d 以下に設定され、結晶性樹脂の場合ではガラス転移温度 T_g 以上融点 T_m 以下に設定される。なお、この加熱温度は、一般に電子部品を熱破壊させる温度に比較して充分低い温度である。また、圧力は、電子部品41における電極の数および大きさならびに貫通孔25の導電性ペースト26によって決定される。

【0053】例えば、電子部品41がICチップの場合には電極は、パンプ電極であり、このパンプ電極の直径が $100\mu\text{m}$ である場合には貫通孔25は略 $120\mu\text{m}$ である。そして、圧力は、例えば、一電極端子当たり約 10g 荷重となるように設定される。

【0054】その後、少なくともガラス転移温度 T_g 以下まで冷却して、図6Cに示すような配線基板10-cに電子部品41を実装した実装配線基板11-aが製造される。(第2の実装配線基板)第1の実装配線基板11-aは、配線基板10-cの面上に電子部品41が搭載されるため、電子部品41の厚さ分だけ実装配線基板11-aの厚さが増すことになる。このため、後述される多層配線基板を形成する場合に電子部品41の厚さ分だけスペースが必要となる。そこで、第2の実装配線基板11-bは、電子部品41が実装される、配線基板10-cの部分に電子部品41用の凹部を形成し、この凹部に電子部品41を埋め込む実施形態である。

【0055】図7は、電子部品を実装する第2の実装方法を説明するための工程図である。

【0056】電子部品41を埋め込むための凹部38を形成した配線基板10-dは、溝部24を形成する溝形成工程でこの凹部38を形成する。すなわち、溝形成工程において、この凹部38を形成するための凸部を形成した凹部用型を剥離シート32の代わりにバックアッププレート31に載置して、加熱・押圧の際に溝用型22とこの凹部用型とで基板21を挟むことで、溝部24の形成と同時に凹部を形成する。凹部38の形状は、電子部品41の外形と略同一あるいは一回り大きい外形とし、深さは、電子部品41の厚さと略同一あるいはより深くする。例えば、電子部品41が大きさ $\square 5\text{mm}$ で厚さ $50\mu\text{m}$ の半導体チップである場合には、凹部38は、大きさ $\square 5.1\text{mm}$ で深さ $55\mu\text{m}$ とされた。

【0057】電子部品41は、このように形成された配線基板10-dの凹部38に収容される。この際において、特に、図7Aに示すように、電子部品41の電極と導電性ペースト26が充填されている貫通孔25とが相互に合わせられる。

【0058】そして、図7Bに示すように、電子部品41を所定の温度で加熱しながら押圧することによって、電子部品41の電極を貫通孔25の導電性ペースト内に

挿入させ、さらに、電子部品41と配線基板10-dとの接合面を熱圧着させる。

【0059】その後、少なくともガラス転移温度 T_g 以下まで冷却して、図7Cに示すような配線基板10-dの外周面から電子部品41が突出することのない、配線基板10-dに電子部品41を実装した実装配線基板11-bが製造される。

【0060】なお、上述の第1および第2の実装配線基板11-a、11-bでは、電子部品41は、1個の場合について説明したが、もちろん、複数個の電子部品41を実装することも可能である。特に、第2の実装配線基板の場合では、実装する電子部品41の個数に合わせて凹部を形成することで実装配線基板を製造する。また、上述の第1および第2の実装配線基板11-a、11-bでは、基板21の主面に配線パターンを有効に配置するために、電子部品41を配線回路が形成されている基板面と対向する基板面に実装したが、電子部品41を配線回路が形成されている基板面に実装してもよい。

【0061】次に、これら配線基板10-a、10-bや実装配線基板11-a、11-bを積層して多層配線基板を製造する製造工程について説明する。

【0062】ここで、多層配線基板の説明において、各層を成す配線基板10-a、10-bや実装配線基板11-a、11-bの各配線基板を「ユニット基板」と称することとする。

(第1の多層配線基板)第1の多層配線基板50は、配線基板10のみを複数枚積層し熱融着することによって製造される配線基板である。

【0063】図8は、第1の多層配線基板の製造方法を説明するための図である。

【0064】図8Aにおいて、第1の多層配線基板50は、まず、バックアッププレート上に剥離シートを介してユニット基板60-bを載置する。次に、積層すべき順に従ってユニット基板60-b上に順にユニット基板60-a3、配線基板60-a2そして配線基板60-a1が積層される。ここで、本実施形態では、ユニット基板60-a1～60-a3は、配線基板10-aであり、ユニット基板60-bは、電極ランドを備えた配線基板10-bである。なお、各ユニット基板60すべてを配線基板10-aとしてもよい。

【0065】次に、各ユニット基板60を相互に位置を合わせる。この場合において、各ユニット基板60に位置決め用の貫通孔56を少なくとも2箇所開ける。位置決め用の貫通孔56は、前述の貫通孔形成工程で開け、充填工程の際で位置決め用の貫通孔56には導電性ペースト26を充填しないことで形成する。そして、この位置決め用の貫通孔56にピン57を通すことにより各ユニット基板60を相互に位置を合わせる。

【0066】次に、各ユニット基板60を加熱しながらユニット基板60-a1を押圧することによって、各ユニ

ット基板60の接合面をそれぞれ熱融着させる。

【0067】加熱温度は、図4および図5を用いて説明したように、ユニット基板60が非晶性樹脂の場合ではガラス転移温度 T_g 以上分解温度 T_d 以下に設定され、結晶性樹脂の場合ではガラス転移温度 T_g 以上融点 T_m 以下に設定される。また、圧力は、積層されるユニット基板60の枚数、厚さおよび基板21の材料などに応じて決定される。例えば、各ユニット基板60の基板21にPEEKを用いた場合には、圧力 $50\text{N}/\text{cm}^2$ 、温度 330°C 、加熱・加圧保持時間30分の条件で、層間のクラックや導通不良などが無い積層状態が良好な多層配線基板50が得られた。

【0068】このようにしてその断面が図8Bに示すような第1の多層配線基板50が製造される。

(第2の多層配線基板) 第2の多層配線基板51は、第1の多層配線基板50を構成する各ユニット基板60の一つに実装配線基板11-bを用いた多層配線基板である。

【0069】図9は、第2の多層配線基板の製造方法を説明するための図である。

【0070】図9Aにおいて、第2の多層配線基板51は、第1の多層配線基板50の製造方法においてユニット基板60-a3の代わりに電子部品を凹部に実装したユニット基板61-bを用いること以外は、図8Aを用いて説明した第1の多層配線基板50の製造方法と同様にして、その断面が図9Bに示すように製造される。

【0071】なお、図9Bに示すように多層配線基板51内に収容された電子部品41は、その主面を導電性ペースト26によって形成された配線パターンに接触することにより外部からアース(接地)を取り易くすることができる。

(第3の多層配線基板) 第3の多層配線基板52は、第2の多層配線基板51を構成する実装配線基板11-bの代わりに実装配線基板11-aを用いた多層配線基板である。すなわち、実装配線基板11-aは、電子部品41が厚さ分だけ配線基板11-aの主面より突出しているの、積層する場合には、この厚さを補うスペーサ基板を用いる。

【0072】図10は、第3の多層配線基板の製造方法を説明するための図である。

【0073】図10A 第3の多層配線基板52は、まず、バックアッププレート上に剥離シートを介してユニット基板60-bを載置する。次に、ユニット基板60-b上に電子部品を実装したユニット基板61-aを積層し、電子部品41の厚さを補償するためにスペーサ基板62を積層する。次に、積層すべき順に従ってスペーサ基板62上に順に配線基板60-a2および配線基板60-a1が積層される。

【0074】ここで、スペーサ基板62は、ユニット基板61-aに実装された電子部品41の位置に対応した位

置に電子部品41の外形と略同一あるいは一回り大きい外形の大きさの開口部を備え、厚さが電子部品41の厚さと略同一あるいはより厚い。例えば、電子部品41が大きさ $\square 5\text{mm}$ で厚さ $50\mu\text{m}$ の半導体チップである場合には、開口部は、大きさ $\square 5.1\text{mm}$ で、スペーサ基板62は、厚さ $55\mu\text{m}$ とされた。

【0075】次に、第1の多層配線基板50の場合と同様に、位置合わせ、加熱・押圧、冷却が行われ、各ユニット基板60~62の接合面をそれぞれ熱融着させた、その断面が図10Bに示すような第3の多層配線基板52が製造される。

【0076】なお、第1ないし第3の多層配線基板50~52では、各ユニット基板60のうちで外周面になる一方に電極ランドを備える配線基板10-bを用いたが、外周面の両面に配線基板10-bを用いてもよいし、また、外周面の両面に配線基板10-aを用いるようにしてもよい。

【0077】

【発明の効果】以上のように本発明にかかる配線基板の製造方法、多層配線基板の製造方法および配線基板の製造装置では、熱可塑性樹脂に溝部を形成し該溝部に導電性ペーストにより配線パターンを形成するので、微細かつ高精度の配線加工ができるだけでなく、機械的強度、耐熱性および電気的絶縁性に優れ、しかもリサイクルが比較的容易である。

【0078】そして、本発明にかかる多層配線基板は、微細かつ高精度に配線加工され、機械的強度、耐熱性および電気的絶縁性に優れ、しかもリサイクルが比較的容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】配線基板の製造方法を説明するための工程図(その1)である。

【図2】配線基板の製造方法を説明するための工程図(その2)である。

【図3】配線基板の製造方法を説明するための工程図(その3)である。

【図4】非晶性樹脂における温度と弾性率との関係を示す図である。

【図5】結晶性樹脂における温度と弾性率との関係を示す図である。

【図6】電子部品を実装する第1の実装方法を説明するための工程図である。

【図7】電子部品を実装する第2の実装方法を説明するための工程図である。

【図8】第1の多層配線基板の製造方法を説明するための図である。

【図9】第2の多層配線基板の製造方法を説明するための図である。

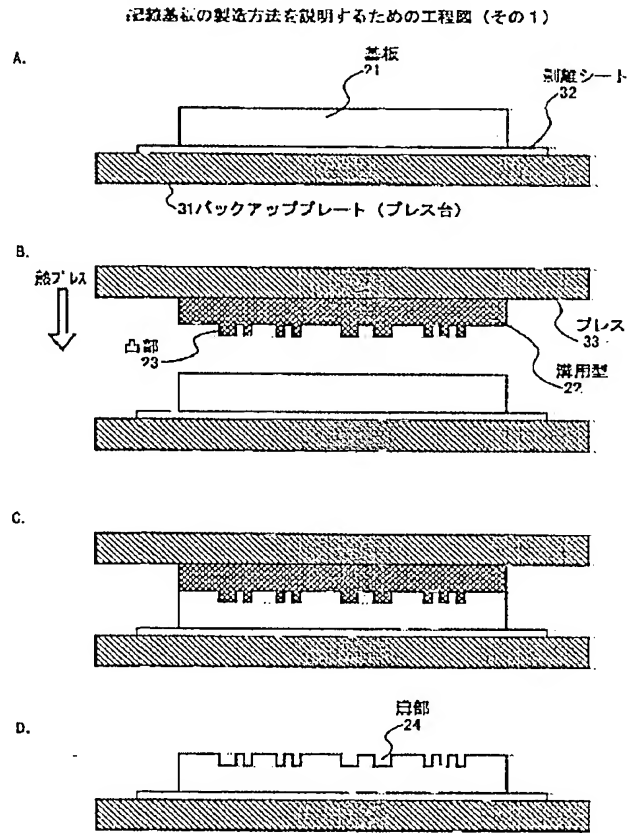
【図10】第3の多層配線基板の製造方法を説明するための図である。

【符号の説明】

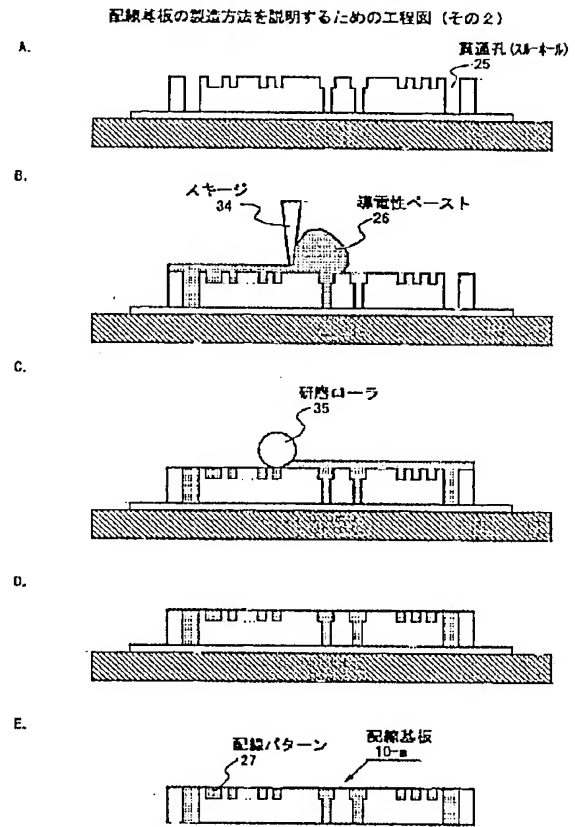
- 10 配線基板
- 11 実装配線基板
- 21 基板
- 22 溝用型
- 23 凸部
- 24 溝部

- 25 貫通孔
- 26 導電性ペースト
- 27 配線パターン
- 29 電極ランド
- 33 プレス
- 34 スキージ

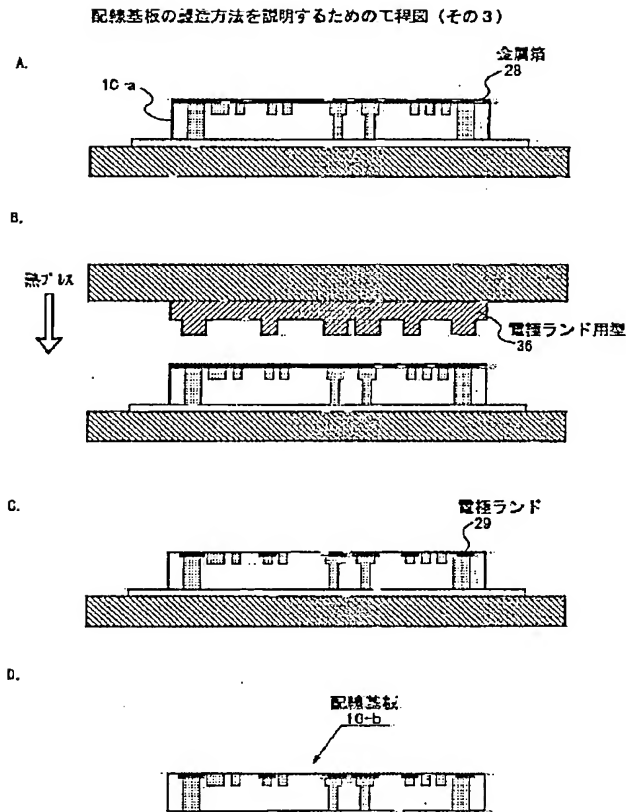
【図1】



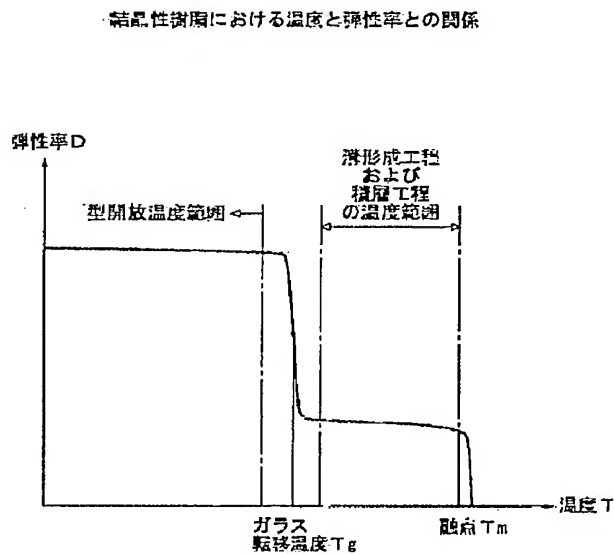
【図2】



【図3】

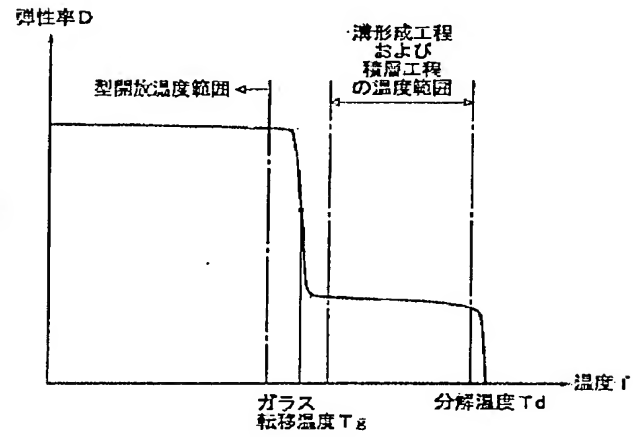


【図5】



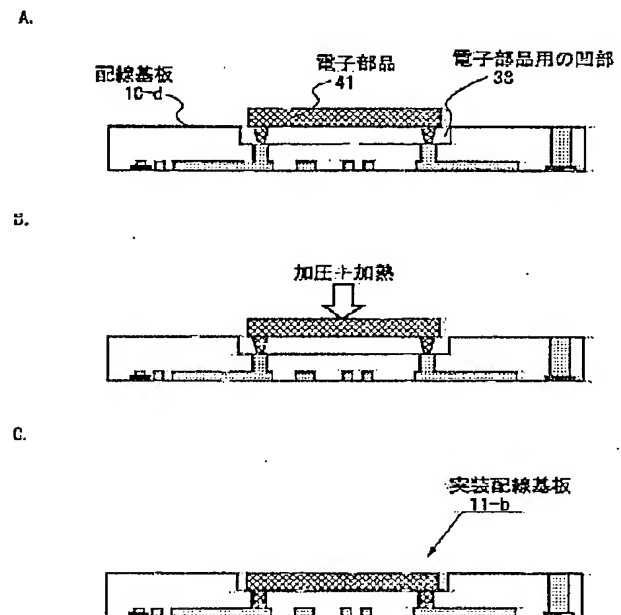
【図4】

非晶性樹脂における温度と弾性率との関係



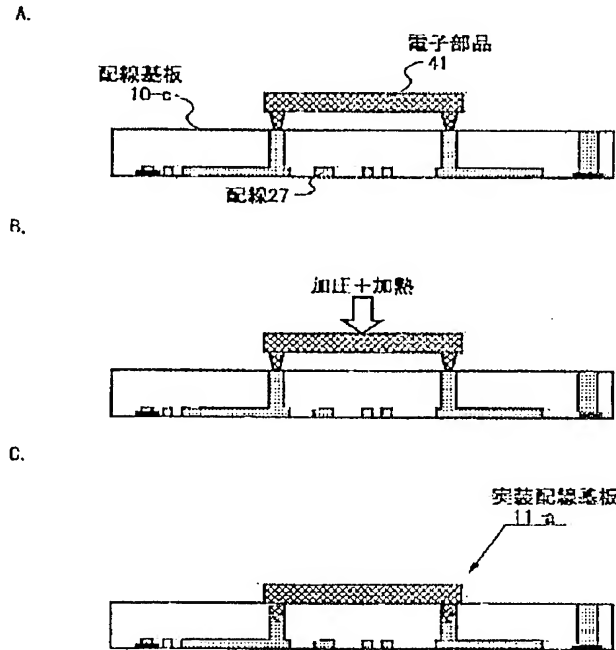
【図7】

電子部品の実装工程



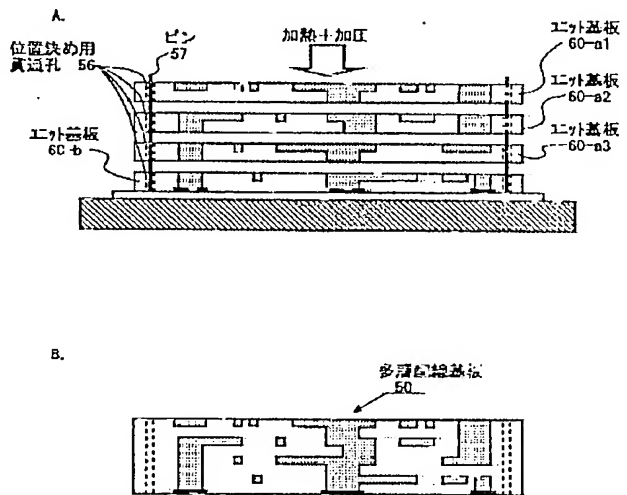
【図6】

電子部品の実装工程



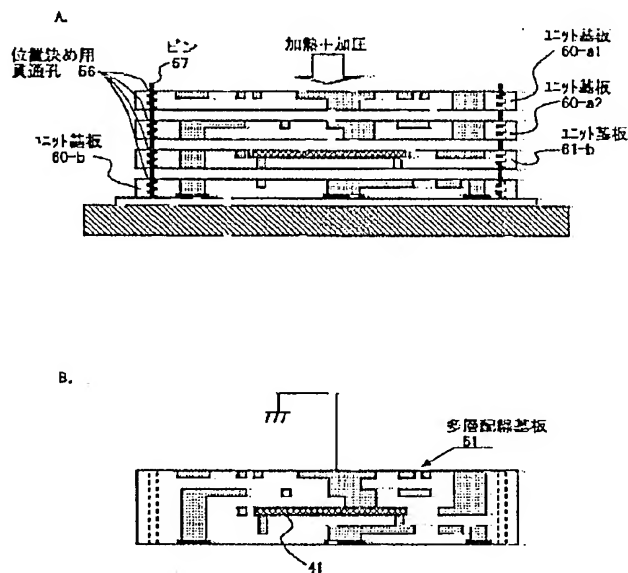
【図8】

第1の多層配線基板



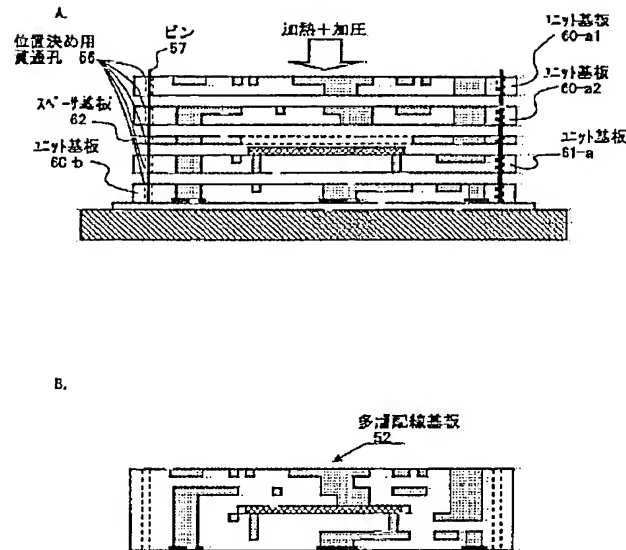
【図9】

第2の多層配線基板



【図10】

第3の多層配線基板



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
H 0 5 K 3/46

識別記号

F I
H 0 5 K 3/46

(参考)

G
N
Q

(72)発明者 和泉 真浩
東京都品川区東五反田2丁目17番1号 ソ
ニーイーエムシーエス株式会社内

Fターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB02 BB03 BB12
BB13 BB14 BB15 CC17 CD01
CD32 CD34 GG01 GG14
5E336 AA04 AA05 AA08 BB15 BC04
BC25 BC26 CC32 CC55 DD02
EE05 GG30
5E343 AA07 AA16 AA17 BB02 BB23
BB24 BB25 BB43 BB44 BB67
BB72 BB78 DD02 DD13 EE33
ER32 FF23 GG08 GG16 GG20
5E346 AA32 AA43 CC08 CC32 CC37
CC38 CC39 DD02 DD12 DD13
DD50 EE03 EE08 FF18 GG15
HH18 HH26 HH40